

KAJIAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LINDI (LEACHATE) SEBAGAI BAHAN BAKU

Ramadanu Rizwan^{1✉}, Benny Kusdinar², Taufik Octaviano².

¹Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Sekolah Tinggi Teknologi Pekerjaan Umum, Jakarta

²Dosen Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Sekolah Tinggi Teknologi Pekerjaan Umum, Jakarta

Email: ramadanurizwan78@gmail.com

Abstrak

Salah satu masalah di TPA Rawa Kucing, kota Tangerang adalah belum maksimalnya pengolahan lindi yang berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan. Lindi dapat berpotensi sebagai alternatif POC (pupuk organik cair) karena mengandung bahan organik untuk tanaman. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan lindi sebagai bahan baku POC dengan penambahan bioaktivator B-8, molase dan tepung cangkang rajungan (*Portunus pelagicus* sp.) dan untuk menganalisis angka lempeng total, pH, kandungan C Organik dan Nitrogen dan mengetahui pemenuhan persyaratan baku mutu pupuk organik cair. Metode pembuatan POC ini adalah metode fermentasi anaerob dan aerob. Hasil penelitian menunjukkan untuk angka lempeng total populasi mikroba terkandung pada lindi sebesar $1,4 \times 10^6$ meningkat pada fermentasi anaerob sebesar $1,9 \times 10^6$ dan fermentasi aerob sebesar $2,0 \times 10^6$, sedangkan nilai pH lindi sebesar 8,5 dan setelah proses fermentasi dalam keadaan normal nilai pH untuk anaerob sebesar 5,29 dan aerob sebesar 6,75. Konsentrasi C organik pada lindi sebesar 0,05% setelah fermentasi meningkat pada anaerob sebesar 0,44% dan aerob sebesar 1,45%, namun terjadi penurunan pada Nitrogen konsentrasi dari sebelumnya pada lindi sebesar 0,260%, setelah fermentasi anaerob sebesar 0,008%. Kandungan C Organik dan Nitrogen tersebut belum memenuhi Baku mutu pupuk organik cair menurut Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019.

Kata Kunci: Bioaktivator B8, Fermentasi, Lindi, Molase, TPA Rawa Kucing

Abstract

*One of the problems at the Rawa Kucing Final Processing Site, Tangerang City, is that leachate processing is not yet optimal, which harms the environment and health. Leachate has the potential to be an alternative to Liquid Organic Fertilizer because it contains organic material for plants. The purpose of this research was to utilize leachate as raw material for Liquid Organic Fertilizer with the addition of Bioactivator B-8, Molasses, and Crab Shell Flour (*Portunus pelagicus* sp.) and to analyze total plate number, pH, Organic C, and Nitrogen content and know the fulfillment of the standard quality requirements for liquid organic fertilizer. The method used in making Liquid Organic Fertilizer is the anaerobic and aerobic fermentation method. The results of the research showed that the total plate number of the microbial population contained in the leachate was 1.4×10^6 , increasing in anaerobic fermentation by 1.9×10^6 and aerobic fermentation by 2.0×10^6 , while the pH value of the leachate was 8.5 and after the fermentation process under normal conditions the pH value for anaerobic was 5.29 and aerobic was 6.75. The concentration of organic C in leachate was 0.05% after fermentation, increasing in anaerobic by 0.44% and aerobic by 1.45%. However, there was a decrease in Nitrogen concentration from previously in the leachate of 0.260% and anaerobic fermentation of 0.008%. The organic C and Nitrogen content did not meet the quality standards for liquid organic fertilizer according to the Decree of the Minister of Agriculture of the Republic of Indonesia No. 261 of 2019.*

Key Words: Bioactivator B8, Fermentation, Leachate, Rawa Kucing Final Processing Site

PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya pembangunan, pertumbuhan penduduk, aktifitas dan perekonomian masyarakat menjadi salah satu penyebab terus meningkatnya timbunan sampah setiap tahun. Bukan semata angkanya yang terus membesar, melainkan cara pengelolaannya yang tidak benar sehingga mencemari lingkungan sekitar.

Selama ini banyak yang mengira bahwa permasalahan sampah hanyalah timbunan sampah padatnya saja yang menghasilkan bau dan tidak layak pandang, namun dari tumpukan tersebut terdapat cairan berupa lindi yang tak kalah membahayakan lingkungan yang mengandung banyak senyawa dengan kadar pencemar tinggi, khususnya zat organik yang berpotensi menyebabkan pencemaran tanah dan air tanah. Lindi adalah limbah cair yang timbul akibat masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah, melarutkan dan membilas materi-materi terlarut, termasuk juga materi organik hasil proses dekomposisi biologis (Damanhuri dan Tri Padmi, 2018). Berdasarkan PerMen LHK .No. P.59 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Lindi adalah limbah cair yang timbul akibat masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah yang melarutkan dan membilas materi-materi terlarut, termasuk juga materi organik hasil dekomposisi biologis. Air lindi merupakan air rembesan yang didapat dari komponen-komponen sampah baik sampah organik maupun non organik.

Menurut Riansyah, *et al*, 2012, dalam penelitiannya mengemukakan bahwa lindi yang terbentuk dapat mengandung bibit penyakit pathogen, sedangkan menurut Santoso *et al*, 2019, dalam penelitiannya mengatakan air lindi didapat dari sampah yang mengalami pembusukan oleh pengurai secara organik. Untuk itu lindi harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu sehingga tidak mencemari lingkungan dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair dan bernilai ekonomis bagi masyarakat. Pemanfaatan dan pengayaan mikroorganisme pada pengolahan lindi adalah salah satu cara yang dilakukan dalam pengolahan lindi secara biologi yang bertujuan untuk menguraikan materi-materi organik yang terkandung dalam lindi. (Direktorat PLP, Kementrian PUPR, 2013).

Mengelola masalah lindi sama pentingnya dengan memikirkan pengelolaan sampah. Salah satu upaya dalam mencegah penumpukan sampah baik di Tempat Pembuangan Sementara (TPS), Tempat Pembuangan Akhir (TPA), bahkan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dengan memanfaatkan lindi untuk diolah menjadi POC (Pupuk Organik Cair). Menurut penelitian Puspita *et al*, 2016, POC air lindi mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan morfometrik tanaman seledri (*Apium graveolens* L.).

Pupuk organik yang dihasilkan selama ini dari sampah organik dalam bentuk padat, namun jarang yang berbentuk cair, padahal POC ini lebih praktis digunakan, proses pembuatan yang juga tidak terlalu besar. Sama seperti limbah organik padat, limbah organik cair banyak mengandung unsur hara makro dan mikro serta bahan organik lainnya. Penggunaan pupuk dari limbah ini dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah. Disamping itu, keuntungan penggunaan pupuk cair, dimana kandungan hara di dalamnya bervariasi yakni hara makro dan mikro yang penyerapannya dapat berjalan lebih cepat menjadikan kelebihan dari pupuk organik cair (Febrianna *et al*, 2018, Taufika (2011) menambahkan POC dalam proses pemupukan penggunaan POC jelas merata tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi di satu tempat, hal ini dikarenakan POC 100 % dapat terlarut. Kelebihan POC yaitu dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara serta mampu menyediakan hara secara cepat. Pupuk Organik dapat menjadi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dibandingkan dengan penggunaan pupuk kimia yang berlebihan (Mona, *et al*, 2021). Lindi mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, sebagaimana diperkuat dalam penelitian Dimiati dan Hadi (2017) menyatakan Organik Nitrogen (10-600 mg/L), Amonium

Nitrogen (10-800 mg/L), Nitrat (5-40 mg/L), Total Fosfor (1-70). Total besi (50-600 mg/L). Kandungan unsur hara sangat berperan penting pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman,

Kota Tangerang sebagai penyangga ibukota Jakarta dengan jumlah penduduk 1,9 juta jiwa berkomitmen dalam mendukung penuntasan permasalahan sampah kota yang masif dan ramah lingkungan. Hal tersebut merupakan layanan dasar prioritas Pemkot bagi masyarakat Kota Tangerang. TPA Rawa Kucing merupakan satu tempat pembuangan akhir sampah di Kecamatan Neglasari, Kota Tangerang yang lokasinya berdekatan dengan kawasan permukiman. Lindi dari TPA Rawa Kucing memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan POC dengan proses fermentasi anaerob dan aerob menggunakan campuran Bio Aktivator B8, Molase dan Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus* sp.).

Sehubungan hal di atas maka tujuan dilakukan penelitian di TPA Rawa Kucing, Kota Tangerang untuk kajian pemanfaatan lindi sebagai bahan baku POC dengan penambahan Bioaktivator B-8, Molase dan Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus* sp.) dengan proses fermentasi anaerob maupun aerob. dan untuk mengkaji kualitas POC yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian pembuatan pupuk cair organik dari lindi diambil dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Rawa Kucing yang berlokasi di jalan Iskandar Muda, RT. 002/RW. 002, Kelurahan Kedaung Wetan, Kecamatan Neglasari, Kota Tangerang, Provinsi Banten, berdiri sejak tahun 1992 dengan luas $\pm 34,8$ Ha yang menampung sampah dari 13 kecamatan di Kota Tangerang.

Dalam penelitian ini menggunakan metoda eksperimen dengan rancangan *post-test only group design*. Metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2012:3), sedangkan menurut Sukardi (2011:179) “metode sistematis guna membangun fenomena sebab akibat (*causal-effect relationship*).”

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan baik data primer maupun data sekunder. Data primer adalah sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya, dapat berupa opini/presepsi orang secara individu dan/atau kelompok serta hasil observasi, hasil pengukuran secara langsung/hasil pengujian terhadap suatu objek atau kegiatan. sedangkan data sekunder diambil menggunakan studi literatur dari beberapa sumber referensi dan jurnal yang berhubungan dengan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC).

Analisis dilakukan dengan berpedoman pada persyaratan baku mutu Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenahan Tanah. Hasil analisis dapat menyimpulkan kajian pembuatan POC dari lindi sebagai bahan baku. Adapun parameter yang dianalisis dan metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Analisis Pupuk Organik Cair

No	Parameter	Metode	Sumber/Instansi
1.	C Organik	Spektro fotometetri	Laboratorium PT. Saraswati Indo Gentech
2	Nitorgen	Titrimetri	Laboratorium PT. Saraswati Indo Gentech
3.	Angka Lempeng Total (ALT)	FDA-BAM Chapter3	Institut Pertanian Bogor Unit Laboratorium Jasa Pengujian, Kalibrasi dan Sertifikasi
4.	pH		Pengukuran Lapangan

Pada tahap proses pembuatan bahan, lindi (substrat) dicampurkan dengan air dengan perbandingan 1 : 1. Lindi yang dijadikan untuk bahan baku pupuk organik cair berasal dari TPA Rawa Kucing, Kota Tangerang, selanjutnya lindi ditambahkan Bio Aktivator B8, Molase dan Tepung Cangkang Rajungan kemudian di aduk sampai homogen agar lindi dan Bio Aktivator tercampur dengan merata kemudian tutup drum. Proses fermentasi berlangsung selama kurang lebih 4 hari.

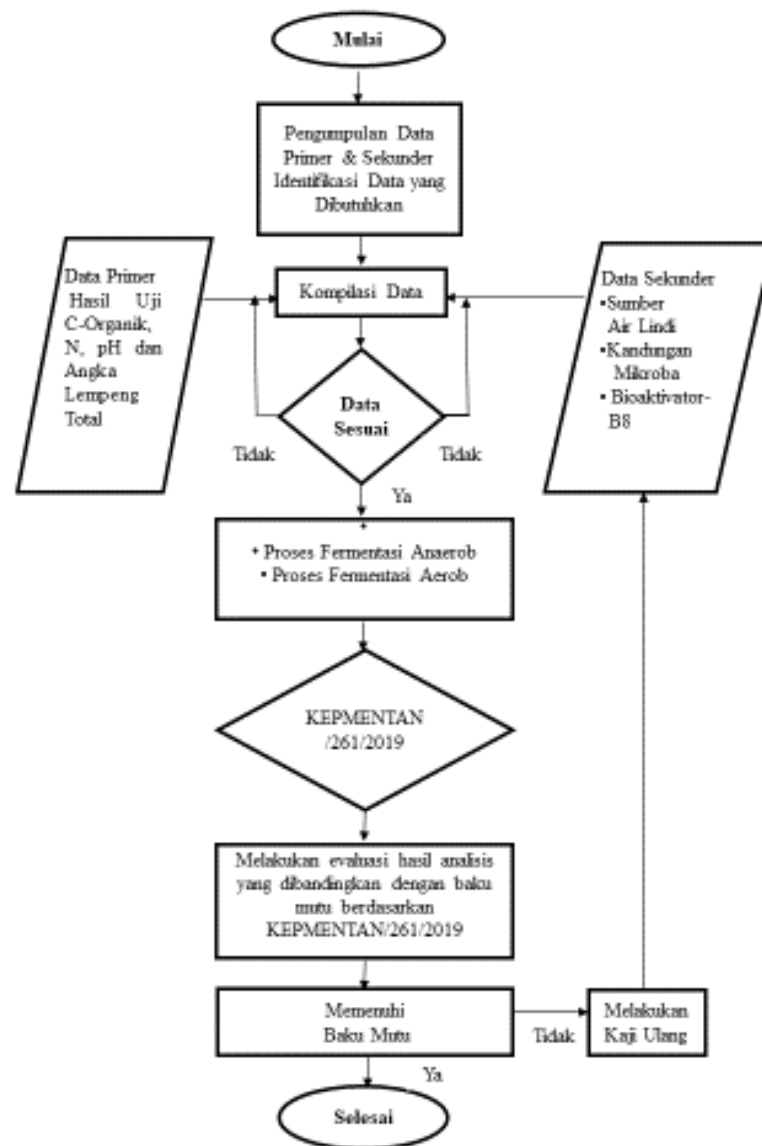
Proses pembuatan pupuk cair secara anaerob berjalan tanpa adanya oksigen dari lindi dengan penambahan Bio Aktivator B8 360 ml : Molase 360 ml dan penambahan Tepung Cangkang Rajungan 50 gram, proses ini melibatkan mikroorganisme anaerob untuk membantu mendekomposisi bahan yang dibuat pupuk organik cair.



Gambar 1. Proses Pencampuran Bahan

Dalam proses pembuatan pupuk organik cair secara aerob, Oksigen mutlak dibutuhkan. Mikroorganisme yang terlibat dalam proses ini membutuhkan Oksigen dan air untuk menguraikan bahan organik dan mengasimilasikan sejumlah Karbon, Nitrogen, Fosfor, Belerang dan unsur lainnya untuk sintesis protoplasma sel tubuhnya. Proses penguraian bahan organik secara aerob akan menghasilkan humus Karbonsioksida,

Sebagai perbandingan pembuatan pupuk organik cair secara Aerob dengan penambahan Bio Aktivator B8 720 ml: Molase 720 ml dan Tepung Cangkang Rajungan 100 gram dengan mekanisme berbeda dengan proses anaerob, dimana pada proses ini Bio Aktivator B8 diaktifkan terlebih dahulu pada lindi dengan penambahan Molase dan Tepung Cangkang Rajungan dengan penambahan Bio Aktivator B8 360 ml: Molase 360 ml dan Tepung Cangkang Rajungan, kemudian di fermentasi dengan oksigen selama 5 hari dan fermentasi anaerob 15 hari, kemudian dilakukan penambahan kembali Bio Aktivator B8 360 ml : Molase 360 ml, Tepung Cangkang Rajungan 50 gram, selanjutnya di aerasi selama 2 hari dan dianalisis di laboratorium selama 21 hari kerja.

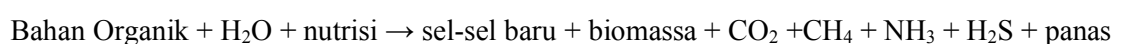


Gambar 2. Tahapan Kajian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lindi merupakan air sampah memiliki keberagaman mikroorganisme bergantung dari sumbernya (Damanhuri, 1992). Nwabueze (2011) melakukan penelitian terhadap mikroorganisme dalam lindi yang mencemari perairan. Jenis mikroorganisme yang ditemukan adalah *E. coli*, *Pseudomonas fluorescens*, *Spores*, *Sterptococcusfeacalis*, *Salmonella sp.*, *Bacillus sp.*, *Saprophytic spores*, dan jenis mikroorganisme berflagel serta protozoa. Bio Aktivator B8 yang digunakan sebagai aktivator dalam penelitian ini, memiliki beberapa kandungan mikroorganisme seperti *Rhizobium*, *Azotobacter sp.*, *Pseudomonas sp.* dan *Bacilus sp.* yang berada di dalam substrat (lindi) bakteri itu sendiri.

Pupuk cair anaerob akan menghasilkan gas Metan (CH_4), Karbondioksida (CO_2) dan Asam Organik yang memiliki bobot molekul rendah seperti Asam Asetat, Asam Propionate, Asam Butiran, Asam Laktat dan Asam Suksinat. Berikut Reaksi yang terjadi pada proses anaerob saat pembuatan pupuk organik cair pada Lindi dengan penambahan Bio Aktivator B8 dan Molase:



Prinsip pada pengolahan biologis secara anaerobik akan menghasilkan produk akhir berupa Karbondioksida, Metana, Ammonia, Hidrogen Sulfida, dan biomassa. (Tchobanoglous, 1993 : 95).

1. Analisis Angka Lempeng Total

Angka Lempeng Total (ALT) adalah menentukan jumlah bakteri dalam suatu sampel. Dalam pengujian tersebut diketahui perkembangan banyaknya bakteri dengan mengatur sampel, di mana total bakteri tergantung atas susunan bakteri di dalam media tempat tumbuhnya dan masing-masing bakteri yang dihasilkan akan membentuk koloni yang tunggal (Mursalim, 2018).

Perhitungan jumlah bakteri dilakukan menggunakan Analisis Angka Lempeng Total (ALT). Adapun hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Analisis Angka Lempeng Total

Sampel	Hasil (CFU/mL)
Lindi Kontrol	$1,4 \times 10^6$
Fermentasi Akhir POC secara Anaerob	$1,9 \times 10^6$
Fermentasi Akhir POC secara Aerob	$2,0 \times 10^6$

Sumber: Laboratorium Institut Pertanian Bogor (2021)

Dari Tabel 2 di atas dengan penambahan Bioaktivator B8, Molase dan Tepung Cangkang Rajungan terjadi peningkatan jumlah koloni bakteri dari $1,4 \times 10^6$ menjadi $1,9 \times 10^6$ CFU/mL pada fermentasi Anaerob sedangkan pada fermentasi Aerob sebesar $2,0 \times 10^6$ CFU/mL. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri dapat tumbuh dan hidup dalam media tumbuh (lindi). Peningkatan dan penurunan jumlah bakteri tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain nutrisi, makanan, suhu, dan derajat keasaman (pH). (Widawati, D, Romanazzi, 2012) menyatakan pemanfaatan bahan organik dalam limbah cair mengakibatkan jumlah mikroorganisme di dalamnya juga mengalami fluktuasi. Namun, di sisi lain dapat terjadi akibat adanya interaksi antara mikroorganisme pada aktivator tersebut.

2. Analisis Kondisi pH (Derajat Keasaman)

pH merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas mikroba untuk menguraikan bahan organik yang berada dalam media penguraian. Menurut Karoba et. al., (2015) bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh pH, dimana kondisi pH yang tidak sesuai akan mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman.

Pengukuran pH pada penelitian ini menggunakan pH meter yang dilakukan setiap hari selama proses dengan tujuan untuk mengetahui dan mengontrol proses fermentasi pupuk organik cair. Adapun hasil pengukuran pH dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Pengukuran pH

Sampel	Hari				
	ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Terakhir Ke-21
Fermentasi Akhir POC secara Anaerob	4,18	3,61	3,50	4,38	5,29
Fermentasi secara Aerob	7,26	3,74	3,75	4,30	6,75
Lindi	8,5				

Menurut Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019 untuk baku mutu pH pupuk organik cair antara 4-9. Jika dilihat dari hasil pengukuran pada Tabel 3 di atas untuk pH dari 2 sampel fermentasi anerob maupun fermentasi aerob telah memenuhi baku mutu, namun pada hari kedua dan ketiga pH relatif rendah, sedangkan untuk hari berikutnya meningkat secara signifikan.

Menurut Indriani (2002), kisaran pH yang baik bagi POC yaitu sekitar 6.5–7.5 (netral) sedangkan menurut Sutanto (2012), biasanya pH agak turun pada awal proses fermentasi karena aktivitas bakteri yang menghasilkan asam. Dengan munculnya mikroorganisme lain dari bahan yang didekomposisikan, maka pH bahan akan naik setelah beberapa hari dan kemudian berada pada kondisi netral. Menurut Ekawandani (2018), nilai pH selama masa pengomposan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. Jika nilai pH terlalu tinggi, maka akan membuat unsur Nitrogen dalam kompos berubah menjadi Ammonia (NH_3) selama proses pengomposan, pH akan mengalami kenaikan akibat terjadinya penguraian protein yang ada di dalam bahan organik. Kenaikan nilai pH dapat disebabkan oleh bakteri yang dapat mengkonversi asam organik yang sebagian bersifat racun bagi tanaman (Falatehan & Sari, 2020) menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti Metana, Ammonia serta Karbondioksida. Namun, jika nilai pH terlalu rendah, maka akan menyebabkan sebagian mikroba mati dan akan mengganggu proses pengomposan.

3. Analisis C Organik

Senyawa Karbon atau biasa dikenal dengan senyawa organik adalah suatu senyawa yang unsur-unsur penyusunnya terdiri dari atom Karbon dan atom-atom Hidrogen, Oksigen, Nitrogen, Sulfur, halogen, atau Fosfor.

Adapun hasil analisis C Organik baik untuk lindi, fermentasi anaerob dan aerob dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Analisis C Organik

Parameter	C Organik	Baku Mutu Berdasarkan Kepmentan No. 261 Tahun 2019
Lindi	0.05 %	6 %
Fermentasi Anaerob Akhir	0.44 %	
Fermentasi Aerob Akhir	1,45 %	

Sumber: Laboratorium PT. Saraswati Indo Gentech (2023)

Berdasarkan data pada Tabel 4 di atas tertera bahwa kadar C Organik pada proses fermentasi anaerob dengan penambahan Bio Aktivator B8 dan Molase, dimana kadar C Organik yang dihasilkan dari lindi dengan pengenceran 1:1 memiliki nilai C Organik 0.44%. Hal ini menunjukkan nilai kandungan C organik sangat kecil dan masih jauh di bawah baku mutu berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenahan Tanah, sehingga belum bisa dikategorikan sebagai jenis pupuk organik cair sebab kadar C Organik di bawah baku mutu. Namun untuk kadar C Organik pada proses fermentasi aerob hasil yang diperoleh lebih besar yaitu 1.45%, hal ini dapat disebabkan adanya zat tersuspensi dalam pupuk cair, semakin banyak kadar Bio Aktivator B8, Molase dan Tepung Cangkang Rajungan, maka total padatan tersuspensi juga akan semakin tinggi pula.

Adanya peningkatan nilai C pada pupuk organik cair oleh penambahan Bio Aktivator B8, Molase dan Tepung Cangkang Rajungan disebabkan bahan yang didekomposisi oleh mikroba dan diubah menjadi bahan asam organik lebih banyak. Pupuk organik dengan kandungan C Organik tinggi akan berpengaruh terhadap peningkatan layanan siklus hara pada tanah (Li, et al., 2018).

Hal ini mengakibatkan total padatan tersuspensi semakin tinggi dan dapat dikatakan kadar C Organik akan meningkat dan kualitasnya akan kebutuhan unsur hara makro terutama akan asupan C akan terjaga. Naiknya C juga dapat disebabkan penambahan biomassa oleh jasad renik mikroorganisme mati pada kompos. (Epsetein, 1996).

Peningkatan Kandungan C pada pupuk cair oleh penambahan Bio Aktivator B8, Molase dan Tepung Cangkang Rajungan ini disebabkan lindi yang didekomposisi oleh mikroba dan dirubah

menjadi Asam Organik sederhana lebih banyak, dengan kata lain apabila kandungan C Organik mengalami penurunan terjadi karena mikroorganisme yang ada menguraikan bahan-bahan organik. Hal ini disebabkan kadar C dalam bahan pembuatan pupuk cair sudah banyak berkurang karena digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan atau energi, sedangkan kandungan nitrogen mengalami peningkatan karena proses dekomposisi bahan pupuk cair oleh mikroorganisme yang menghasilkan Ammonia dan Nitrogen sehingga rasio C/N menurun (Surtinah, 2013).

4. Analisis Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur yang penting dan mempunyai peran sebagai penunjang kehidupan sel mikroorganisme. Nitrogen nantinya akan di dekomposisi oleh mikroorganisme dalam kadar air dan suhu yang optimal. Kehilangan Nitrogen disebabkan oleh bahan baku kompos dan aktivitas metabolisme mikroba yang mengubah Nitrogen menjadi Ammonia (Kusuma, 2018). Kandungan Nitrogen semakin menurun dalam proses fermentasi dengan cara anerob yang telah ditambahkan Bio Aktivator B8, Molase, Tepung Cangkang Rajungan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Analisis Nitrogen

Parameter	Nitrogen	Kepmentan No. 261 Tahun 2019
Lindi	0.26 %	3 – 6
Fermentasi Anaerob	0.08 %	3 – 6

Sumber: Laboratorium PT. Saraswati Indo Gentech (2023)

Dari data yang di sajikan pada Tabel 5 di atas terlihat bahwa nilai Nitrogen pada penambahan Bio Aktivator B8, Molase dan Tepung Cangkang Rajungan bahwa kandungan Nitrogen yang dihasilkan dari Lindi dengan pengenceran 1:1 memiliki nilai N organik 0,26%. Berdasarkan nilai tersebut maka kandungan Nitrogen dari lindi TPA Rawa Kucing, Kota Tangerang masih di bawah baku mutu berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenahan Tanah.

Kadar Nitrogen mengalami penurunan dari 0,26 % menjadi 0,008 % karena aktivitas kerja bakteri untuk menguraikan senyawa organik yang terdapat dalam lindi memerlukan nutrisi berupa Nitrogen diperlukan tanaman disamping Fosfor (P) dan Kalium (K) yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk organik cair. Nitrogen berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif dari tanaman, membuat daun tanaman berwarna hijau gelap. Selain itu N merupakan penyusun plasma sel dan berperan dalam pembentukan protein.

Proses fermentasi dilakukan selama 5 hari proses setelah melalui proses lindi yang akan di jadikan POC dilakukan analisis kadar Nitrogen terkandung dan pada penelitian ini N yang dihasilkan relatif kecil, dimana Nitrogen mengalami penurunan, hal tersebut diduga karena unsur Nitrogen dapat menguap bersamaan dengan penguapan air, berdasarkan hasil pengamatan selama penyimpanan menunjukkan bahwa pada dinding botol penyimpanan terdapat uap air dan jika tutup botol dibuka terdapat gas yang keluar. Proses ini terjadi karena adanya konversi Amonia menjadi Nitrit dan Nitrat dimana proses ini mengakibatkan perubahan bentuk senyawa nitrogen yang berubah menjadi gas nitrogen (Rozendal et al, 2008). Penurunan kadar N juga bisa dijelaskan dengan reaksi, dimana N protein berubah menjadi NH_4 (Ammonia), selanjutnya Ammonia berubah menjadi NO_2 dan NO_3 berubah menjadi N_2 sehingga menjadi N total, penurunan dari NH_4 ke NO_2 atau NO_3 . Sesuai dengan pendapat Sutejo (2002), yang menyatakan bahwa kualitas pupuk organik cair dapat menurun selama penyimpanan, meskipun telah dilakukan penyimpanan dengan baik unsur hara masih dapat menguap dan atau menjadi tidak tersedia sehingga makin lama waktu disimpan maka dapat menyebabkan kualitas pupuk makin menurun.

KESIMPULAN

Analisis Angka Lempeng Total populasi mikroba terkandung dalam substrat lindi yaitu $1,4 \times 10^6$, kemudian setelah proses fermentasi anaerob $1,9 \times 10^6$, sedangkan untuk fermentasi aerob $2,0 \times 10^6$ terjadi peningkatan koloni bakteri atau kerapatan bakteri namun tidak berpengaruh terhadap populasi bakteri.

pH sampel fermentasi anaerob sebesar 5,29 dan aerob sebesar 6,75 telah memenuhi baku mutu pH pupuk organik cair menurut Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019.

Kandungan C organik pada lindi yang telah diencerkan 1:1 dengan air sebesar 0,05% dan N sebesar 0,26% hasil ini terlalu kecil, setelah proses fermentasi anaerob meningkat menjadi 0,44 %, sedangkan untuk proses fermentasi aerob meningkat menjadi 1,45 %, namun hasil yang diperoleh belum memenuhi persyaratan baku mutu Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenahan Tanah.

Kandungan N setelah proses fermentasi anaerob mengalami penurunan, kondisi lindi awal sebagai substrat yaitu 0,26% menjadi 0,08% pada hasil yang didapat nilai N masih belum memenuhi baku mutu Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenahan Tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kahar, Muhammad Busyairi, Eko Siswoyo, Anggono Wijaya, Dian Nurcahya. 2022. "Pemanfaatan Limbah Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Untuk Memproduksi Pupuk Organik Cair Kitosan Sebagai *Growth Promotor*." Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan Vol 14 (No.2).
- Andi Warda, Muhammad Busyairi dan Abdul Kahar. 2022. "Pemanfaatan Limbah Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Untuk Memproduksi Kitosan Sebagai Pupuk Organik Cair Dalam Penentuan Konsentrasi Optimum Pada Tanaman". Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Mulawarman.
- Aqil Azizi, Sirim Fairus, Eli Jamilah Mihardja. 2020. "Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan sebagai Bahan Kitin dan Kitosan di Purchasing Crap Unit Eretan". Atul Gemilang", Indramayu. Jurnal Solma Volume 09 (No. 02).
- Bustami Ibrahim, Pipih Suptijah, Zhalindri Noor Adjani. 2017. "Kinerja Microbial Fuel Cell Penghasil Biolistrik dengan Perbedaan Jenis-Jenis Elektroda Pada Limbah Cair Industri Perikanan". JPHPI Volume 20 (No.2).
- Damanhuri, E. dan Padmi. 2018. "Pengelolaan Sampah Terpadu", ITB, Edisi 2. Bandung.
- Dimiati, D. D. dan Hadi, W. 2017. *Uji Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Lindi Dengan Penambahan Bakteri Starter Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hortikultura (Solanum Melongena dan Capsicum Frutescens)* <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/25199/0>
- Ekawandani, N. dan A. A. Kusuma. 2018. Pengomposan Sampah Organik (Kubis dan Kulit Pisang) dengan Menggunakan EM4. TEDC. Vol. 12, No. 1, pp. 38-43.
- Falatehan, A. F., & Sari, D. A. P. 2020. Characteristics of Peat Biomass as an Alternative Energy and Its Impact on the Environment. Solid State Technology, 63(5), 4700–4712. www.solidstatetechnology.us
- Febrianna, M., Prijono, S., & Kusumarini, N. 2018. pemanfaatan pupuk organik cair untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Tanah Berpasir. Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 5(2), 1009–1018.
-

-
- Kaya E, Silahooy Ch, Risambessy Y. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Mikroorganisme terhadap Keasaman dan P-Tersedia pada Tanah. *Jurnal Mikologi Indonesia* 1(2), 91-99.
- Karoba, F., Suryani S., & Nurjasmi R. 2015. Pengaruh Perbedaan pH terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*) Sistem Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 7(2), 529–534.
- Kementrian Pertanian, Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenahan Tanah. Jakarta.
- Kufah Nur Afifah, Maharani Pertiwi Koentjoro, Endry Nugroho Prasetyo 2017. “Produksi Kitosan Secara Enzimatis oleh *Bacillus* Sampah Perikanan”. *Jurnal Proceeding Biology Education Conference Volume 14*, (No 1).
- Li, J., Wen, Y., Li, X., Li, Y., Yang, X., Lin, Z., Song, Z., Cooper, J. M., & Zhao, B. 2018. Soil labile organik carbon fractions and soil organik carbon stocks as affected by longterm organik and mineral fertilization regimes in the North China Plain. *Soil and Tillage Research*, 175 (December 2016), 281–290.
- Lusi Anggraini, Vicky Andresta Kuswoyo, Mutia Annisa Marsya. 2019. “Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pasar Dengan Perbandingan Hasil Menggunakan Bioaktivator Air Tahu Dan EM4”. *Jurnal Jaringan Saintek Volume 1* (N0.1)
- Mailola Anli K, Adib Suyanto, Bambang Surwerda. 2019. “Kandungan Nitrogen, Phosphor, Kalium dan pH Pupuk Organik Cair dari Sampah Buah Pasar Berdasarkan Variasi Waktu”. *Jurnal Kesehatan Lingkungan. Volume 11* (No 2).
- Mona, S., Malyan, S. K., Saini, N., Deepak, B., Pugazhendhi, A., dan Kumar, S. S. 2021. Towards sustainable agriculture with carbon sequestration, and greenhouse gas mitigation using algal biochar. *Chemosphere Journal*. 275 (July): 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129856>
- Mursalim. 2018. Pemeriksaan Angka Lempeng Total Bakteri Pada Minuman Sari Kedelai Yang Diperjualbelikan di Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, Vol. 1, Edisi 1, Juni 2018.
- Nadya Aprianda Putri. 2018. “Pengaruh lama fermentasi pupuk organik cair kombinasi batang pisang, kulit pisang dan buah pare terhadap uji kandungan unsur hara makro fosfor (P) dan kalsium (Ca) total dengan penambahan bioaktivator Em4”. Skripsi-S1, Universitas Sanata Dharma.
- Puspita L, Efendi Y, dan Ayunis M., 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Air Lindi TPA Telaga Punggur terhadap Pertumbuhan Morfometrik Tanaman Seledri (*Apium*). *Jurnal Dimensi*, 1(1): 1-11.
- Rezeky Adiputratama Thomsd, Dian Hudawan Santoso. 2019. “Potensi Pencemaran Air Tanah Terhadap Air Tanah dan Teknik Pengolahan Air Lindi Di TPA Banyuroto Kabupaten Kulon Progo”. *Jurnal Science Tech. Volume 5* (No 2).
- Riansyah, E., & Wesen, P. (2012). “Pemanfaatan Lindi Sampah Sebagai Pupuk Cair”. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(1), 10-18.
- Santoso B, Laili S, dan Rahayu T. 2019. Pengaruh air lindi dan bio slurry sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L). *Jurnal SAINS ALAMI (Known Nature)*, 1(2): 7–12.
-

-
- Sila, Nurlia. 2021. "Identifikasi Bakteri Pengurai Bahan Pencemar Organik Pada Air Limbah Domestik Pulau Kodingareng Lompo". Skripsi-S1, Universitas Hasanuddin.
- Sri Sundari, Fadhliani. 2019. "Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada sediaan Kosmetik Lotion X di BBPOM Medan". Jurnal Biologica Samudra Vol 1 (No.1).
- Surtinah. 2013. Pengujian kandungan unsur hara dalam kompos yang berasal dari serasah tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). Jurnal Ilmiah Pertanian 11(1): 16-25.
- Taufika R. 2011. Pengujian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*). Jurnal Tanaman Hortikultura, 2(3): 127-135.
- Tchobanoglous, G., et al. 1993. *Integrated Solid Waste Management*. McGrawHill. New York.
- Widawati., Muharram. 2012. Uji Laboratorium *Azospirillum* sp yang Diisolasi dari Beberapa Ekosistem. J. Hort. 22(3):258-267, 2012.
- Zulistiana Mufaidah, Suoriharyono, Max R. Muskananfolah. 2016. "Hubungan Kandungan Bahan Organik Dengan Total Bakteri Di Sedimen Muara Sungai Wiso, Jepara". Jurnal Of Maquares Volume 5 (No.4).